

Umriss einer allgemeinen Pterographie.

Von

Theodor Holland, stud. philos.

(Hierzu Taf. I. Fig. 1—11.)

Im vorigen Jahrgange dieses „Journales“ behandelte ich die Entwicklungsgeschichte der Federn, jetzt wollen wir unsere Aufmerksamkeit den ausgewachsenen Federn zuwenden. Wiewohl die Pterographie der Pterogenie hätte vorauf gehen müssen, so veranlasste ein Zufall jedoch den früheren Druck der Pterogenie.

Zu gleicher Zeit fühle ich mich verpflichtet, Hrn. Prof. Dr. Münter zu Greifswald, der mich, während meiner Studienzeit an jenem Orte, zu einer eingehenden Beschäftigung mit den Federn bewog und mich so freundlich mit Rath und That hierbei unterstützte, meinen innigsten Dank hiermit auszusprechen.

Zusammensetzung der Federn.

Die Federn sind zusammengesetzte, elastische Horngebilde, die Haupttheile der Feder der Stamm, *truncus*, und die Fahne, *vexillum*, ersterer Träger der letzteren.

Der Stamm besteht aus zwei Theilen: der Spuhle, *calamus*, und dem Schafte, *rhachis*; die Fahne wird aus den Aesten, *rami*, und den Strahlen, *radii*, gebildet.

Die Aeste sind an den Seiten des Schaftes eingefügt und in ähnlicher Weise die Strahlen an den Aesten.

Gehen wir näher auf diese einzelnen Theile ein.

Der Stamm, *truncus*,

ist eine spindelförmige, nach oben zu allmählich dünner werdende, aus Längsfasern zusammengesetzte Hornröhre, die unten rund, hohl und durchsichtig ist und Spuhle, *calamus*, heisst, nach oben, der Feder Spitze zu, solid wird, mehr oder weniger kantig ist und den Namen Schaft, *rhachis*, führt.

Die Spuhle, *calamus*, (Fig. 1.)

besteht aus zwei Theilen, dem röhrenartigen unteren Theile, dem eigentlichen Körper der Spuhle, *corpus calami*, mit seiner inneren Höhlung, *cavum calami*, und seiner oberen Verlängerung, *spina calami*, die sich an der Rückseite der Feder, d. i. die dem Vogelkörper abgekehrte Seite der Feder, bis an's Ende der Feder als allmählich schmaler werdender Hornstreifen hinzieht. Auf der Innenseite

der *spina calami* erheben sich zarte Längsleisten und bilden so Längsfurchen, in denen das sogenannte Federmark abgelagert ist.

Das *corpus cal.* sitzt ganz oder fast ganz in der Körperhaut, ist herausgezogen von sehr dünnen Hautschüppchen an seiner Aussenfläche bedeckt, deren Beseitigung von den Schreibfedern man das „Abziehen“ nennt; nach unten zu ist dieser Theil der Spuhle wenig verengt und offen, *foramen cal.*, doch verschliesst diese Oeffnung ein rundes Plättchen des in ihr befindlichen tutenförmig ineinander gestülpten, vertrockneten, weitzelligen Gewebes, das durch die Hornwände der Spuhle hindurchscheint und Seele der Feder genannt wird.

Dort, wo an der Bauchseite der Feder, d. i. die dem Vogelleibe zugekehrte Seite der Feder, der solide Schaft beginnt, führt ein Grübchen, *fossa cal.*, in schräger Richtung von vorn (Federspitze) nach hinten (Federanfang) in die Spuhle, das meist von einem kleinen Plättchen der Spuhle verdeckt ist und um welches ein Büschel feiner Aeste steht.

An der Federrückseite setzt sich das *cavum cal.* bei vielen Federn als ein an der Innenwand der *spina cal.* sich durch das Mark des sonst soliden Schaftes entlang ziehendes Kanälchen bis mehr oder weniger nahe der Federspitze fort, welches Kanälchen ich fortan „Markkanälchen“ nennen will; oder das *cavum cal.* hört in gleicher Höhe wie an der Bauchseite auf, und der Schaft wird auch gleich hier solid.

Ob sich ein solches Kanälchen vorfindet, erkennt man oft schon an der alsdann grösseren Durchsichtigkeit der *spina cal.* Spuhlen letzter Art fand ich bei *Caprimulgus*, überhaupt Vögeln, die nicht hoch fliegen; Spuhlen erster Art bei *Aquila naevia*, *Falco tinnunculus*, *Buteo*, *Columba* etc., kurz bei allen hochfliegenden Vögeln, und kann mithin als Regel aufgestellt werden, dass das *cavum* der Spuhle bei allen hochfliegenden Vögeln eine grössere Ausdehnung hat, als bei niedriger fliegenden Arten. Auf diese Weise wurde, da bei Vögeln mit erhöhter Flugkraft die Federn stärker, mithin auch grösser sein mussten, unnöthige Schwere vermieden.

Die Seele, *folliculus pennae exsiccatus*, (Fig. 2 a. b. Fig. 3 b.) beginnt am *foramen cal.* mit dem Plättchen, welches diese Oeffnung verschliesst. Sie besteht aus vielen trichterförmig über einander liegenden Zellen, die, je weiter sie nach dem Schaft zu liegen, länger werden, dem Anfange der Spuhle zu an Länge ab-, dafür aber an Umfang zunehmen, so dass sich hier die Scheidewände der einzelnen Zellen fast berühren und die Seitenwände fast ganz schwinden. Man erhält ein anschauliches Bild der Seele, wenn man sich viele Tuten

ineinander gesteckt denkt, mit dem spitzen Ende immer nach oben zeigend, die oberen länger und dünner, die unteren immer kürzer und weiter werdend bis sie zuletzt fast als übereinandergelegte Blättchen erscheinen. Jede Zelle ist mithin nach unten zu offen und wird durch die Spitze der nächst darunter liegenden geschlossen. Die Seitentheile einer Zelle sind gewöhnlich dünner, zarter und spröder, weisser und glänzender, daher auch durchsichtiger, als der obere gelblichere Theil.

Bei Federn ohne das oben beschriebene Markkanälchen guckt die Seele durch die *fossa cal.* hervor und liegt in der später näher zu beschreibenden Furche am Schaftbauche, doch ist dies gewöhnlich nur bei ganz jungen Federn wahrzunehmen, da bei älteren dieser äussere Theil der Seele schon vernichtet ist. Bei Federn mit dem erwähnten Kanal theilt sich an der Verbindungsstelle der Spuhle und des Schaftes die Seele in zwei Aeste, von denen der eine Ast durch das genannte Grübchen hervortritt, der andere aber in dem Kanälchen sich weiter fortsetzt.

Bei manchen Federn verbindet ein von der Spitze der einen bis zur Spitze der anderen Zelle durchlaufender Faden alle Zellen mit einander, doch ist dieser Faden, der ursprünglich Blutgefäss war, bei den meisten Federn seiner Zartheit wegen schon zertrümmert. Von diesem Gefässe rührt auch das unter dem Mikroskop sichtbare Löchchen in der Mitte des das *foramen cal.* verschliessenden Blättchens der Seele her.

In der Anzahl der Zellen herrscht wohl kein bestimmtes Gesetz.

Die Seele ist weiss oder gelblich von früheren Blutüberresten, auch ist sie meist in der Gegend der *fossa* von vertrocknetem Blute dunkelröthlich gefärbt.

Der Schaft, *rhachis*, (Fig. 3. a. b. 4.)

wird aus zwei Theilen gebildet, dem äusseren Ueberzuge, *substantia rhachidis externa*, und der das Innere ausfüllenden Masse, Mark genannt, *substantia rhachidis interna*.

Die *subst. ext.* überdacht die *spina cal.* und beginnt dort, wo der Spuhlenkörper aufhört, sie bildet mithin von dort an die Seiten der Feder sowie den Federbauch.

Die *subst. ext.* besteht ähnlich, wie die *sub. calami* aus einem festen Gewebe horniger Längsfasern. Seiner Hauptgestalt nach ist der Schaft mit der *spina cal.* viereckig, doch auch mehr oder minder rundlich und selbst platt, seine Beugung geht der Länge nach, die *convexe* Seite nach dem Vogelleibe zu, die *concave* nach aussen zeigend; bei den Schwungfedern findet sich auch noch eine seitliche Beugung.

Die *spina cal.* ist nach den Seiten hin abgerundet, dicker als die *subst. ext.* und hier an den Seiten dicker, als in der Mitte. Die Bauchfläche der *subst. ext.* ist zwar dünner, als die *spina*, doch dicker als die Seitenflächen, doch auch dort wieder an den Seiten dicker, als in der Mitte.

In der Mitte der Bauchfläche des Schaftes verläuft gewöhnlich eine, selten mehrere, mehr oder weniger tiefe Furche, *rima rhachidis*, von der *fossa cal.* bis zur Spitze, den Seiten parallel. Die *subst. ext.* ist, wie die Spuhle, an ihren Aussenflächen glatt und glänzend.

Die *subst. rh. interna* füllt den Raum zwischen der *spina cal.* und der *subst. ext. aus.* setzt sich aber auch in zwei, seltener mehreren, hier längeren, dort kürzeren, bei diesen Federn nach unten zugespitzten, bei jenen mehr zugerundeten Streifen oder Schenkeln auf die inneren Flächen des *corpus cal. fort.* Die Spuhle erscheint daher an diesen Stellen undurchsichtig.

Das Mark zeigt stets eine blendend weisse Farbe; es ist ein sehr elastisches, weitzelliges Gewebe, dessen Zellen mit Luft angefüllt sind, daher die so weisse Farbe, ungemeine Leichtigkeit und Elasticität.

Cali causticum wirkt zersetzend auf dieselbe ein, dagegen nicht Terpentinöl, Schwefeläther, Alkohol etc.

Wo das Mark nicht unmittelbar an den Innenflächen der *subst. ext.* oder der *spina cal.* anliegt, also dort, wo sich das beschriebene Markkanälchen findet, so wie an den Markschenkeln an den inneren Wänden der Spuhle ist es gleichfalls mit einem sehr feinen gelblicheren hornigen Ueberzuge bedeckt.

Oft ist das Mark durch eine dunklere, sehr feine, vom Grunde der *rima* bis zur *spina* reichende Hautschicht, der Länge nach in zwei gleich grosse Längshälften getheilt. Diese Schicht wird sichtbar, wenn man beide Hälften von einander zieht.

Nach der *fossa* zu verschmälern sich die Seitenflächen des Schaftes und die *spina cal.* greift auf beiden Seiten über, bis beim Grübchen endlich die beiden Seiten der *spina* verschmelzen und nach unten zu das *corpus cal.* bilden.

Das Verhältniss der Spuhle zum Schaft in Bezug auf Länge und Dicke ist kein constantes; nur steht nach den Beobachtungen der Gebrüder Wenzel so viel fest, dass die Spuhlen der Schwanzfedern länger als die der Schwungfedern sind.

Weder das *cavum cal.* noch das Markkanälchen sind zur Aufnahme von Luft bestimmt, sondern luftleere Räume, und nur die Zellen

der Marksubstanz des Schaftes sind, wie wir schon gesehen, mit Luft angefüllt.

Neben diesem Hauptschafte findet sich an den Deckfedern vieler Vögel, denn die Steuer- und Schwungfedern zeigen ihn nie, noch ein sogenannter Afterschaft *hyporhachis*. Dieser zweigt sich bei der *fossa* vom Hauptstamme ab, aber so, dass sich beide Schaft in ihrem Verlaufe stets die Bauchseiten zukehren. Der Afterschaft sendet ebenfalls Aeste aus, die denen des Hauptschaftes parallel laufen, und bildet so gleichsam eine Afterfeder.

Am grössten finden wir ihn beim grauen Casuar, wo der Afterschaft dem Hauptschafte vollkommen gleich ist, weniger beim schwarzen Casuar; bei anderen erreicht er die Hälfte des Hauptschaftes z. B. bei *Caprimulgus*, *Cypselus*, *Falco tinnunculus* etc.; bei noch anderen den vierten Theil z. B. *Buteo*; bei vielen Vögeln ist er sehr unbedeutend, z. B. den Finken, oder fehlt ganz, z. B. allen Eulen, *Upupa*, *Columba* etc. Blumenbach fand bei einem Strauss bis 20 Schaft in einer Spuhle vereinigt.

Die Aeste, rami. (Fig. 3b. 5. 6. 7.)

Von beiden Seiten des Haupt- wie Afterschaftes gehen die Aeste ab, in mehr oder weniger spitzem Winkel an den Seitenflächen des Schaftes, an der Kante entlang, die durch die scharfe Abgrenzung der Seitenflächen des Schaftes von den Seitenrändern der *spina cal.* entstand, eingefügt. Es trägt jeder Schaft also zwei Fahnen, an jeder Seite eine, und heisst bei den Schwingen die dem Körper, bei den Steuerfedern die der Mitte des Schwanzes zugekehrte Fahne die Innenfahne, die entgegengesetzte die Aussenfahne.

Somit ziehen sich die Aeste an jeder Kante entlang in einem Bogen bis an das Grübchen hin, wo sich beide Fahnenseiten vereinigen, gewöhnlich in einem Büschel von Aesten und Strahlen, die um das Grübchen herumstehen. Die Aeste einer Seite sind alle einander parallel laufend, nach der Federspitze zu aufsteigend und an ihrem Endtheile etwas aufwärts gebogen (gegen die Federspitze hin,) doch ist dies nur da der Fall, wo die Fahne geschlossener sein soll, bei den Schwung-, Steuer- und einigen Deckfedern.

Die Aeste bilden längliche, mehr oder minder depresso Lamellen, oder sie sind, wie auch die Strahlen, mehr oder weniger rundlich.

Sie bestehen aus derselben Substanz, wie die *substantia rhachidis externa*, welche eine innere Mark- oder Pigmentmasse umhüllt.

Grössere Mannichfaltigkeit, als die rundlichen Aeste, bieten uns die depressen.

Bei letzteren Aesten sind die Seitenränder sehr dünn und durchsichtig, während ihre Mitte von stärker abgelagerter Mark- oder Pigmentmasse undurchsichtig ist. Die dünnen Seitenränder dieser Aeste sind nach oben nach der Spitze der Feder zu aufgeschwungen, so dass auf diese Weise jeder Ast eine nach der Federspitze zu offene Furche bildet, in welcher der nächst höher stehende Ast liegt. Wir können mithin an jedem Aste einen oberen, dem Schafrücken, und einen unteren, dem Schaftbauche zugekehrten Rand unterscheiden.

Der untere Rand nähert sich allmählich dem oberen, so dass hierdurch die Furche mehr und mehr spitz zuläuft, und geht schliesslich ganz in den oberen Rand über, der nun allein den Ast bildet.

Mithin besteht jeder solche Ast aus einem hinteren breiten und einem vorderen fadenförmigen Theile.

Bei diesen depressen Aesten ist der obere Rand der alleinige Träger für die Strahlen, während nie der untere damit besetzt ist, daher denn auch der untere, dem Schaftbauche zugekehrte Theil der Fahne meist sehr glatt, der obere mehr rauh erscheint.

Bei den rundlichen Aesten sitzen mitunter die Strahlen auch auf der vorderen und hinteren Seite.

Die Strahlen, radii, (Fig. 7—11.)

sind in der Weise am Aste eingefügt, wie diese am Schaft; sie bilden mit dem Aste einen nach der Astspitze zu concaven spitzen Winkel und laufen gleichfalls einander parallel.

Die Strahlen werden von dem oberen Astrande sowohl nach vorn, nach der Federspitze, als auch nach hinten, der Spuhle zu, also zweizeilig ausgesendet, und bilden immer zwei in gleicher oder ziemlich gleicher Höhe am Aste wurzelnde Strahlen einen spitzen Winkel, in deren Mitte der Ast verläuft.

Wir können die Strahlen in Bezug auf ihre Stellung am Aste unterscheiden: als nebenständig, wenn sie am Aste in gleicher Höhe wurzeln, oder wechselständige, wenn sie nicht in gleicher Höhe wurzeln, sondern der eine Strahl immer höher steht, als sein gleichnamiger Nebenstrahl.

Nach der Gestalt sind die Strahlen einerseits entweder rundlich oder platte Blättchen ohne aufgeschwungene Ränder, den Aesten im Uebrigen aber ähnlich gebildet mit einem breiteren unteren und einem zugespitzten oft fadenförmig verlängerten oberen Theile; andererseits treten sie uns in vierfacher Form entgegen: sie sind entweder einfache Strahlen, radii simplices, ohne seitliche Auswüchse, also an den Rändern ganz glatt verlaufend; oder gewimperte Strahlen,

radii ciliati, mit dornartigen oder fadenförmigen Auswüchsen an einem oder beiden Rändern, nie aber befinden sich Auswüchse bei allen vier Arten von Strahlen auf der oberen oder unteren Fläche der Strahlen, sondern stets nur an den Seitenrändern, oder gehäkte Strahlen, radii antenniformes, wenn sie ähnlich, wie die Fühler mancher Käfer, in bestimmten Zwischenräumen Verdickungen zeigen, die theils in kleine seitliche dornartige Auswüchse verlängert, radii antenniformes dentati, theils ohne solche Auswüchse, radii ant. simplices, sind.

Die Strahlen der hinteren, der Federspitze abgekehrten Astseite sind stets radii simplices, und nur die Strahlen der vorderen Seite bieten uns jene Mannichfaltigkeiten dar.

Ausser auf den Aesten stehen auch zwischen den Aesten am Stamme bei sehr vielen Federn, namentlich bei den Schwung- und Steuerfedern, Strahlen und machen so die Fahne noch dichter.

Der Strahl ist aber nicht in der Stellung am Aste eingefügt, wie dieser am Stamme, sondern in schräger Stellung, so dass der untere dem Schaftbauche zugekehrte Rand, der stets etwas verdickt ist bei den platten Strahlen, tiefer, dem Stamme näher steht, als der obere, dem Schaftücken zugekehrte, der mehr nach der Astspitze zuliegt, und die Strahlen mithin treppenförmig über einander stehen und sich auf diese Weise immer theilweise, der eine den nächststehenden decken. Dass aber die Strahlen ebenso wie die Aeste hier gedrängter, dort weitläufiger stehen und die einzelnen sich mitunter gar nicht berühren, muss noch erwähnt werden.

Die Strahlen sind nun so gestellt, dass die Strahlen der Vorderseite jedes Astes über die der Hinterseite des nächst höher gelegenen Astes wegreifen und die Wimpern und Häkchen jedes Strahles der Vorderseite je einen bestimmten Strahl der Unterseite des nächst höher stehenden Astes festhalten, indem sie die verdickte hintere Seite des Strahles umfassen. Bei manchen Federn reichen die Strahlen des tiefer stehenden Astes nicht bis an den nächst höher stehenden Ast, bei anderen bis an diesen, und bei noch anderen sogar über mehrere über ihm stehende Aeste hinweg, welches letztere namentlich dort der Fall ist, wo ein sanfter Flug erforderlich, so bei den Eulen, bei *Caprimulgus* etc.

Die äussere Hülle jedes Strahles ist ebenfalls der subst. r. h. externa gleich. Das Innere ist äusserst pigmenthaltig und bestimmt dasselbe zum grossen Theile mit den Aesten und oft auch den Schaftspitzen, wo diese farbiges Pigment enthalten, die Hauptfarbe der Feder;

nur muss man berücksichtigen, dass die Feder im Ganzen nicht immer die Farbe hat, welche die Pigmentkörper zeigen, sondern dass hier manche physikalische Einflüsse, wie Strahlenbrechung, Dekomposition des Lichtes etc., das Ihrige mitthun und so die Gesamtfarbe modificiren.

Eintheilung der Federn und ihre Bestimmung.

Nach der Beschaffenheit dieser einzelnen Theile einer Feder unterscheiden wir zwei Arten von Federn, erstens die Dunen oder Flaumfedern, und zweitens die Conturfedern.

Die Dunenfedern, *plumae*, dienen hauptsächlich zur Erwärmung des Vogels; sie sind wie alle Federn, äusserst schlechte Wärmeleiter, wesshalb denn namentlich die nordischen Wasservögel mit einem besonders starken Flaumpelz ausgestattet sind, was bei den Vögeln der Tropen in weit geringerem Grade der Fall ist.

Die Dunen unterscheiden sich von den Deckfedern durch ihr sehr lockeres Aussehen, indem der Schaft, wenn vorhanden, stets weich und zart ist, und die Aeste an demselben sehr weitläufig stehen und so keine geschlossene Fahne bilden. Die Strahlen sind sehr lang, sie bestehen aus einem kurzen breiten und einem sehr langen fadenförmigen Theile; sie sind stets *radii antenniformes*, entweder *simplices*, oder *dentati*, nie finden sich Wimpern oder Häkchen an ihnen. Die Dunenstrahlen sind gegliedert, sie zeigen in bestimmten Zwischenräumen Verdickungen oder Knötchen von verschiedener Gestalt. Je nachdem nun diese Strahlen an ihren knotenähnlichen Verdickungen dornähnliche kurze Verlängerungen aussenden, oder ohne solche Verlängerungen erscheinen, nennen wir sie *radii antennif. simplices* oder *r. a. dentati*.

Wo kein Schaft vorhanden, stehen die Aeste am obersten Ende der Spuhle in verschiedener Anzahl.

Die Dunen stehen theils zwischen den Deckfedern, von diesen verdeckt, oder auf den von Deckfedern nicht bewachsenen, aber doch von ihnen beschatteten Hautstellen, oder sie bilden die alleinige Bedeckung mancher Körpertheile, wie z. B. am Halse und Kopfe vieler Geier etc.; oder endlich sind sie bei den jungen Vögeln eine Zeit lang das einzige Kleid, bis sie von den nachwachsenden Federn verdrängt werden.

Mitunter zeigen auch die Dunenfedern einen Afterschaft.

Ausser diesen eigentlichen Dunen treten uns noch dunenartige Ast- und Strahlenbildungen an dem unteren Fahnenende vieler Conturfedern entgegen.

Die Farbe der Dunen ist meist weisslich, gräulich, gelblich oder schwärzlich.

Schliesslich erwähne ich hier noch die von Nitzsch und Anderen „Puderdunen“ genannten Dunen. Dies sind Dunen, die in steter Neubildung beharren. Sie finden sich nicht bei allen Vögeln, und auch dort, wo sie vorkommen, dauert dies oft nur eine bestimmte Lebenszeit hindurch; sie stehen mehr oder weniger zerstreut zwischen den anderen Federn, nur bei wenigen Vögeln, z. B. einigen *Ardea*, sind grössere Hautstellen mit ihnen bewachsen.

Die Conturfedern, *pennae*, sind viel mannichfaltiger Art, als die Dunenfedern, ihr durchgreifender Charakter liegt in dem stets steifen harten Stamm. Die Fahne ist bei ihnen meist mehr oder weniger vollkommen geschlossen, fehlt jedoch bei manchen Federn theilweise oder ganz.

Die Conturfedern bedecken den grössten Theil des Körpers und zerfallen nach ihrer Stellung und Beschaffenheit in Federn, die zur Fortbewegung dienen, die Schwung- und Steuerfedern, und in Körperdeckfedern, deren Bestimmung dahin geht die Haut vor äusseren Einflüssen zu schützen und dem Körper die erforderliche Wärme zu wahren.

Nach ihrer Zusammensetzung, Gestalt und Farbe sind sie sehr verschieden; wir finden bei ihnen sowohl *radii simplices*, wie *ciliati* und *hamati*, nie aber *antenniformes*, ausgenommen der dunenartige untere Theil der Fahne, wie schon erwähnt.

Die Federn zur Fortbewegung.

Die Schwungfedern sind die an den Vorder-Extremitäten eingefügten Federn und bilden in ihrem Zusammenhange die Flügel.

Die Steuerfedern sitzen um den Steiss herum und heissen in ihrem Zusammenhange Schwanz, Schweif.

Erstere dienen zur Bewegung, letztere geben der Bewegung die Richtung.

Die Schwungfedern, *remiges*, und der Flügel, *ala*.

Die Schwungfedern sind mit Ausnahme der nichtfliegenden Vögel, (Pinguine, *Podiceps*, Alken etc.,) die nur rudimentäre Flügel haben, die kräftigsten Federn. Nach Tiedemann stehen sie meistens mit der Länge der Flügelknochen in genauem Verhältniss. Sie haben meist eine doppelte Beugung. Die eine schon erwähnte von oben nach unten und die andere ähnlich wie die Aeste nach der Spitze, um die Fahne geschlossener zu machen, von aussen nach innen, (der Flügel ausbreitet betrachtet.)

Ihr Stamm ist steif, die Fahne fest, geschlossen. Die Aeste sind

platt, dicht gedrängt stehend, und ebenso die Strahlen, die auf einer Seite immer mit Wimpern oder Häkchen oder beiden versehen sind. Die Aussenfahne ist bei den äussersten Schwungfedern, die am vordersten Ende der Vorder-Extremitäten befindlichen, sehr schmal, nimmt aber an den nach innen zu stehenden Federn allmählich immer noch an Breite zu und wird bei der dem Körper am nächsten liegenden Schwinge der Innenfahne gleich oder fast gleich. Die vorderen an den Handknochen befindlichen Schwingen heissen „Handschwingen“ oder „Schwingen erster Ordnung“ (primores) in der Zahl von 9—11 abwechselnd; die hinteren am Vorderarm *antibrachium*, „Armschwingen“, *rectr. secundi ordinis* oder „Schwingen zweiter Ordnung“ in der Zahl von 6—40; und die hintersten am Oberarme *brachium*, „Schulterfittig *parapterum*“ oder „Schwingen dritter Ordnung“; ausserdem bezeichnet man als „falschen Flügel, *alula*“ die 2—4 am Daumen eingefügten Federn.

Für die Flugfähigkeit eines Vogels, so wie für die wissenschaftliche Systematik ist Grössenfolge der Schwingen und die dadurch bedingte Form des Flügels von Wichtigkeit, desgleichen die Gestalt der Fahne jeder Schwinge, ob sie gradlinig verläuft oder nach der Spitze zu sich verengt etc.

Den gewandtesten Flug finden wir bei Vögeln mit langen zugespitzten Flügeln; einen langsameren, schwerfälligeren bei Vögeln mit abgerundeten, muldenförmig nach unten gewölbten Flügeln.

Die Schwingen werden an ihren Wurzeltheilen oben sowohl wie unten von den oberen *tectrices superiores* und unteren Flügeldeckfedern *tectrices inferiores* bedeckt. Man theilt diese Deckfedern wieder auch ein in Deckfedern erster und zweiter, dritter und vierter Ordnung.

Die Lage der Schwingen in Ruhe ist nun der Art, dass sich die letzte Schwinge, die dem Körper zunächst liegende, über die vorletzte, die über die vorhergehende und so fort bis die zweite über die erste schiebt und die erste also die unterste wird, auf der die anderen alle eine auf der anderen ruhen, und in dieser Lage an den Körper angelegt werden und die Seiten des Körpers bedecken.

Dass der rechte Flügel stets so gebaut ist, wie der linke und umgekehrt, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Im Fluge ändert sich diese Stellung folgendermassen:

Die vorderen Extremitäten werden ausgestreckt, d. h. in mehr oder weniger grossem Winkel vom Körper abgestreckt. Hierdurch schieben sich die Schwingen unter einander weg und kommen so zu liegen,

dass immer die Aussenfahne einer Schwinge die Innenfahne der nach der Spitze des Flügels zunächst folgenden Schwinge bedeckt, und alle Schwingen auf diese Weise eine, je nach der Gestalt der Schwingen gerade oder nach unten gewölbte Ebene bilden. Thut nun der Vogel einen Flügelschlag nach unten, so drückt die dadurch zusammengepresste Luft die Innenfahne jeder Schwinge fest gegen die darüber liegende Aussenfahne der folgenden Feder und macht den Flügel so geschlossen, dass keine Luft hindurch kann. Hebt der Vogel dann den Flügel wieder in die Höhe, so drückt die darüber befindliche Luft jede Innenfahne etwas abwärts und es entsteht so ein Zwischenraum zwischen jeder Innenfahne der einen und Aussenfahne der anderen Schwinge und gestattet der darüber liegenden Luft den Durchgang. Nach der Beschaffenheit der Schwingen und der Stärke und Schnelle der Bewegungen verursachen die Flügel beim Fluge ein verschiedenartiges Geräusch. Es werden nämlich durch das Zusammendrücken der Luft und das Durchdringen derselben zwischen den Schwingen letztere in vibrirende Schwingungen versetzt. Bei den Eulen und ähnlichen Vögeln verursachen die leichten langsamen Flugbewegungen mit den äusserst weichen langstrahligen Schwingen kein deutlich vernehmbares Geräusch; bei den Tauben und Hühnern hört man ein pfeifendes Sausen etc. Das eigenthümlichste Geräusch vernimmt man wohl bei den Bekassinen, Kiebitzen und einigen verwandten Vögeln, und hat dieses Geräusch, bei den Bekassinen Schnurren oder Meckern genannt, vielfach Veranlassung zu Streitfragen gegeben.

Das Verhältniss der Flügel zum Schwanz, ob sie denselben überragen oder nicht, und in welchem Grade, ist gleichfalls für die beschreibende Naturgeschichte von Wichtigkeit.

Die Steuerfedern, *rectrices*, und der Schwanz, *cauda*.

Dieselben finden sich in der Zahl von 10—32, doch fehlen sie manchen Vögeln, wie dem *Podiceps* etc. ganz, sind bei anderen, z. B. beim Strauss sehr zart, bei den flugfähigen Vögeln sind sie aber fast immer eben so stark wie die Schwingen.

Oft ist der Schwanz mit Federn von besonderer Form und Grösse geziert, wie bei den Männchen vieler Hühnerarten, dem prächtigen Leierschwanz etc.

Die Schwanzfedern sind stets in paariger Anzahl vorhanden, 10, 12 etc., und die entsprechenden Federn 1 und 10, 2 und 9, 3 und 8 etc. immer gleich gross und gleich gebildet; es besteht mithin der Schwanz aus zwei symmetrischen Hälften.

Die Steuerfedern sind fächerartig über einander gestellt,

$$\begin{array}{l} 9 \text{ auf } 10, 8 \text{ auf } 9, 7 \text{ auf } 8, 6 \text{ auf } 7 \\ 2 \text{ „ } 1, 3 \text{ „ } 2, 4 \text{ „ } 3, 5 \text{ „ } 4 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 6 \text{ auf } 5, \end{array} \right.$$

so dass die 6te die oberste ist und die 5te neben der 7ten zu liegen kommt. Ist der Schwanz jedoch ausgebreitet, so liegt wieder nur die Aussenfahne der einen Feder auf der Innenfahne der nach aussen zunächst folgenden Feder; auch hier ist die Aussenfahne der äussersten Federn schmaler, als der nach innen folgenden Federn und nimmt die Breite bis zu den mittelsten zu, bis sie auch hier gleich oder fast gleich der Innenfahne wird. Wie die Schwungfedern an ihrer Wurzel durch obere und untere Flügeldeckfedern bedeckt wurden, werden die Steuerfedern an ihrer Wurzel gleichfalls durch obere und untere Schwanzdeckfedern, *tectrices caudae*, bedeckt.

Die Länge der Schwanzfedern variirt sehr. Oft sind alle Federn von gleicher Länge, dann sind wieder die mittleren kürzer, als die äusseren, oder umgekehrt die äusseren länger, als die mittleren etc.

Die Deckfedern, *tectrices*, bedecken zum grössten Theile den Körper, die Flügel- und Schwanzfederwurzeln.

Die Körperdeckfedern unterscheidet man nach ihrer Stellung am Körper und benennt sie mit dem Namen des Körpertheiles auf dem sie wurzeln, so giebt es Kopf-, *tect. capitis*, Hals-, *tectr. colli*, Rücken-, *tect. dorsi*, Bauch-Deckfedern, *tectr. abdominis*.

Die Deckfedern sind meist bedeutend kleiner und zarter gebaut, als die Schwung- und Steuerfedern.

Besondere Federn befinden sich noch an den Mundwinkeln sehr vieler Vögel, die „Bartborsten“ *vibrissae*, Stämme ohne alle oder höchst unvollkommener Fahne; an den Augenliedern von *Crotophaga ani* den vorigen ähnliche Wimperhaare, *ciliae*; zwischen den Conturfedern von diesen verdeckt oder über sie hinausragend, die sogenannten Fadenfedern *filoplumae*, Federn, bei denen der Stamm fast markleer, die Fahne auch äusserst unvollkommen erscheint, und die Strahlen stets *simplices*, fadenförmig und kurz, wie ich solche z. B. in Bündeln bis 7 seitwärts jeder Schwinge in verschiedener Grösse bei *Buteo vulgaris* fand: zu Federbüschen verlängerte Conturfedern am Kopfe, wunderbar gestaltete Schwanzfedern und dergleichen mehr.

Die Stellung der Federn am Vogelkörper.

Mit Ausnahme weniger Stellen ist der ganze Vogelkörper mit Federn bewachsen oder doch von ihnen bedeckt. Nie finden sie sich auf den hornigen Krallen; auch der gleichfalls hornige Schnabel ist

frei von ihnen, doch erstreckt sich bei einer Reihe von Vögeln eine kurze Befiederung auf gewisse Stellen am Schnabel, welche Befiederung Befiederungsschneppe genannt wird und für die Systematik von grossem Werthe ist. Oft fehlen die Federn auch den Zehen, theilweise den Füssen, an Stellen des Kopfes, Halses und Unterleibes. Aber auch an den von Federn bedeckten Körpertheilen stehen diese bei den allermeisten Vögeln, nicht gleichmässig über den Körper vertheilt, sondern nur bestimmte Regionen des Körpers sind mit Konturfedern bewachsen, zwischen denen sich nackte oder mit Dunen bewachsene Stellen finden. Die befiederten Körperstellen hat Nitzsch *pterylae*, Federfluren, die unbefiederten oder wenigstens nicht mit Konturfedern bewachsenen aber doch von ihnen oder den angelegten Flügeln bedeckten *apteria*, Federraine genannt, und den Körper so in verschiedene, nach den Körpertheilen, wo sie sich befinden, benannte Fluren und Raine getheilt, die meistentheils für bestimmte Vögelgruppen äusserst charakteristisch sind.

Nitzsch theilt die Vogelhaut in 11 Fluren und 8 Raine, deren Beschreibung ich nach ihm jetzt folgen lasse.

1. Die Rückgratflur, *pt. spinalis* zieht sich vom Nacken bis zum Schwanz über der Wirbelsäule entlang und wird von den Halsseiten — und Rumpfseiten — Rainen begrenzt. Entweder verläuft sie in ununterbrochener Linie in verschiedener Gestalt, oder es finden sich Unterbrechungen und Theilungen, oder sie erweitert sich an bestimmten Stellen und bildet so einen Rain, der wie eine Insel von den nachher wieder in einander verlaufenden Armen dieser Flur umschlungen wird.

2. Die Schulterfluren, *pt. humerales* sind paarig, auf jeder Schulter eine Flur. Jede derselben ist ein schmaler Streifen, in seltenen Fällen, wie bei den Spechten, doppelt, ein kleinerer innerer und ein grösserer äusserer, sie entspringt von der Mitte der Schulter, etwas vor dem Schultergelenk dicht vor dem Rande der grossen Flughaut, zieht sich in schiefer Richtung über den Oberarm fort und wird seitwärts vom Rumpfseitenrain und Oberflügelrain begrenzt.

3. Die Oberschenkel oder Lendenfluren, *pt. femorales seu lumbales* sind gleichfalls paarig, eine rechte und eine linke. Sie bilden einen länglichen, schiefen, verschieden gestalteten und ausge dehnten Streifen an der äussern Seite jedes Oberschenkels und werden von Theilen des Rumpfseitenrains begrenzt.

4. Die Unterflur, *pt. (inferior) gastraei* beginnt mehr oder weniger nahe der Kehle, zieht sich über die ganze Unterseite des Vogelleibes bis zum After fort, indem sie sich oft schon gleich bei

ihrem Anfange sonst aber mehr oder weniger diesem entfernt, in 2 Aeste theilt, die dann, an jeder Seite der Brust einer, denen jeder oft wieder einen seitlichen kürzeren Ast aussendet, über Brust und Bauch verlaufen, und sich gegen den After hin mehr oder weniger nähern. Beide Aeste umschliessen den Unterrain und sind seitwärts durch die Rumpfseiten — und Halsseiten — Raine begrenzt.

5. Die Halsseitenflur, *pt. colli*, findet sich nur bei *Ardea* und *Otis*; sie liegt zwischen der Rückgrat- und Unterflur, an jeder Seite des Halses eine, und verbindet beide Fluren mehr oder weniger.

6. Die Kopfflur, *pt. capitis*, bedeckt den Kopf und geht meist in die Unter- und Rückgratflur über.

7. Die Flügelflur, *pt. alaris*, ist paarig; jeder derselben umfasst die Befiederung eines Flügels, die Schulterflur ausgenommen, Schwungfedern, Flügeldeckfedern und Flughautfedern.

8. Die Unterschenkelflur, *pt. cruralis*, ist gleichfalls paarig, sie bildet die Bekleidung der ganzen oder grösseren Oberfläche des Unterschenkels und erstreckt sich oft bis zum Lauf, ja bei manchen Vögeln bis auf die Zehen.

9. Die Schwanzflur, *pt. caudae*, umschliesst die Bürzeldrüse und besteht aus den Steuerfedern und den Schwanzdeckfedern. In sie verfließen die Rückgrat- und die beiden Aeste der Unterflur, mitunter auch die äussersten Theile der Oberschenkelflur.

10. Die Afterflur, *pt. ani*, umgiebt als Ring den After, wie

11. die Bürzeldrüsenflur, *pt. glandulae uropygii oleosae*.

Die Ausführungsöffnung der Drüse, von der sie den Namen führt, mit einem Federnkranze umsäumt.

Federraine (*apteria*).

Raine sind, wie wir schon gesagt, die nackten oder nur mit Dunen bewachsenen Stellen zwischen den Fluren, und so durch die Gestalt der Fluren ihre Gestalt bestimmt. Nie finden sich auf ihnen Fadenfedern; sie sind stets von den Konturfedern überschattet.

1. Der Halsseitenrain. Zu jeder Seite des Halses zwischen Rückgrat- und Unterflur; bei *Ardea* und *Otis* durch Halsseitenflur sehr beschränkt.

2. Rumpfseitenrain ist eine Fortsetzung des ersten Rains an jeder Seite des Rumpfes zwischen Rückgrat und Unterrainflur.

3. Der Unterrain. Zwischen den beiden Aesten der Unterflur.

4. Der Rückgratrain ist nur da zu suchen, wo die Rückgratflur sich längs theilt, und ist also von deren beiden Aesten umschlossen.

5. Der obere Flügelrain befindet sich auf der oberen Seite jedes Flügels, ist hier grösser, dort kleiner.

6. Der untere Flügelrain auf der untern Seite jedes Flügels.

7. Der Unterschenkelrain ein nackter Gürtel am oberen Ende des Unterschenkels.

8. Der Kopfrain am Kopfe innerhalb der Kopfflur.

Die Puderdülfuren.

Wie wir schon erwähnten finden sich bei vielen Vögeln ihr ganzes Leben hindurch oder nur eine bestimmte Zeit Dunen, die in steter Neubildung beharren und fortwährend einen verschieden gefärbten Staub ausstossen, zwischen den Konturfedern zerstreut; nur bei sehr wenigen Vögeln bilden solche Dunen bestimmte Fluren, wie z. B. bei einigen Raubvögeln und allen Reihern; bei letzteren finden sich 1, 2 auch 3 Paare dieser Fluren, das eine Paar auf dem hintern Theile der Hüften, an jeder Seite der Rückgratflur eine (der Bürzeldrüse mehr oder weniger genähert), das zweite Paar an der oberen Brust neben dem Gabelbein, und endlich das dritte Paar in der Leistengegend, an der äusseren Seite jedes Astes der Unterflur, dem After mehr oder weniger genähert, eine. Bei *Crypturus variegatus* begleitet je eine Puderdülfur die Seiten der soliden Erweiterung der Rückenflur.

Bei *Circus* finden sich 2 symmetrische Puderdülfuren auf den Seiten des Beckens, an jeder Seite des hinteren Endes der Rückgratflur eine bis zu den Schultern hinaufsteigend.

Ausserdem gewahrt man nach Nitzsch noch Puderdülfuren bei einigen *Elanus*, bei *Ocypterus*, *Eurypyga* und *Cancroma*.

Durch solche Anlage des Gefieders wurde des Vogels Gewicht nicht unnöthig beschwert und dann hatten die Gelenke auch freieren Spielraum und wurden ihre Bewegungen nicht durch überflüssige Federn beeinträchtigt und erschwert. Schliesslich muss noch erwähnt werden, dass nicht jeder Vogel alle diese beschriebenen Fluren und Raine aufzuweisen hat, sondern, dass manchem Vogel diese, anderem jene Flur fehlt und dafür ein entsprechender und gleichbenannter Rain eintritt und umgekehrt.

Die Federn stehen am Körper in der Richtung vom Kopfe zum Schwanz dachziegelförmig übereinander, die rechte Fahne der einen Feder bedeckt stets die linke der andern und wird durch diese Lage des Gefieders das schnelle Ablaufen der Feuchtigkeit und Festigkeit des Federkleides bewirkt. Gewöhnlich ist jede Körperfeder von mehreren Dunenfedern umgeben. Nach Tiedemanns Untersuchungen variirt das Gewicht der Federn im Verhältniss zur Schwere des nackten Körpers sehr.

Vögel, die höher nach dem Norden wohnen, wie z. B. nordische Wasservögel, die unsere Küsten im Winter besuchen, so wie die in kälteren Medien, im Wasser oder höheren Regionen der Luft, sich viel bewegen sind im Allgemeinen stärker und dichter besiedert als Vögel, die dem Aequator näher wohnen und die nur auf dem Lande leben und sich nicht hoch in die Luft erheben.

Nach Tiedemann verhielt sich das Gewicht der Federn zu dem des nackten Körpers:

bei <i>Strix aluco</i>	wie 1: 7, 71.
„ <i>Pica caudata</i>	„ 1: 8, 86.
„ <i>Hirundo rustica</i>	„ 1: 8, 85.
„ <i>Picus viridis</i>	„ 1: 8, 7.
„ <i>Falco tinnunculus</i>	„ 1: 8, 8.
„ <i>Sterna hirundo</i>	„ 1: 8, 5.
„ <i>Corvus glandarius</i>	„ 1: 10, 7.
„ <i>Sturnus vulgaris</i>	„ 1: 11.
„ <i>Anas penelope</i>	„ 1: 11, 2.
„ <i>Vanellus cristatus</i>	„ 1: 13, 2.
„ <i>Gallinula porzana</i>	„ 1: 15, 17.
„ <i>Loxia</i> (?)	„ 1: 21, 5.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Die Spuhle nebst ihrer spina.

a. corpus calami. b. spina cal. c. fossa cal. d. foramen cal.

Fig. 3b. Verbindungsstelle des Schaftes und der Spuhle.

a. Durchschnitt der Spuhle aus der die Seele hervorguckt.

b. Durchschnitt des Schaftes. α . das Markkanälchen mit dem einen Aeste der Seele, β . die Schicht in der Mitte der subst. rh. int. γ . die Furche, rima, am Bauche der Feder. δ . die spina cal. mit den Längsrippen.

c. Die fossa cal. aus der die Seele hervorsieht umgeben von einem Büschel Aestchen.

d. Die eine Seite der Fahne, deren Aeste durch Striche angedeutet sind, die sich in einem Bogen an der Kante der spina cal. entlang bis zur fossa hinziehen.

e. Die Markschenkel an den Innenflächen des corpus cal.

Fig. 3a. Querdurchschnitt eines Schaftes mit der spina cal.; a. spina cal. mit den Rippen; b. Seiten des Schaftes c. Bauchfläche desselben mit der rima; d. die Hautschicht, die die subst. rh. int. in 2 Hälften theilt.

Fig. 2. a. die einfache Seele, b. die geästete Seele.

Fig. 4. *Truncus* mit Afterschaft.

Fig. 5. Beugung der Aeste; a. Schaft, b. Aeste.

Fig. 6. Ein Ast mit Strahlen.

Fig. 7. Schaft mit Aesten und Strahlen zur Verdeutlichung der Stellung letzterer. a. Schaft, b und c. Aeste, b. der nach der Spitze zu höher stehende Ast als c; d. die Strahlen der Vorderseite des Astes c; e. die Strahlen der Hinterseite des Astes b.

Fig. 8—11. Verschiedene Arten von Strahlen.

Fig. 8. *Radius simplex*; a. der breitere untere, b. der fadenförmige obere Theil.

Fig. 9. *Radius hamatus*. Die punktirten Striche an der rechten Seite bezeichnen die nebenstehende Stellung, die ausgezeichneten die wechselständige.

Fig. 10. *Radius ciliatus*.

Fig. 11. *Radius antenniformis*.

Fig. 11 b. Derselbe, aber sehr vergrößert. α . *radius ant. simplex*; β . *radius ant. dentatus*.

Sicheres und Unsicheres über die Fortpflanzung des Tannenhehers.

Von

Baron Richard König-Warthausen.

Corvus caryocatactes L. *Nucifraga caryocatactes* Briss. *N. brachyrhynchos*, *platyrhynchos*, *alpestris*, *arquata*, *macrorhynchos* und *minor* Brehm. *Caryocatactes guttatus* (Cuv.) *C. nucifraga* Nils.

Eigenthümlichkeiten in der Verbreitung und Lebensweise lassen das Fortpflanzungsgeschäft dieses merkwürdigen Vogels nur schwer beobachten. Obgleich wir in neuerer Zeit hiermit so ziemlich in's Reine gekommen sind, bleibt es doch noch immer einem glücklichen Zufall anheimgegeben, Alles auf einmal und genügend zu erledigen.

Was ich hierüber an Wahrem und Falschem in Erfahrung bringen konnte, habe ich stets eifrig gesammelt und nehme keinen Anstand, es in seiner ganzen Ausführlichkeit zu veröffentlichen. Bei der Wichtigkeit der Frage haben selbst die Irrthümer ihr historisches Interesse und durch die Darlegung des Richtigen entledige ich mich hiermit öffentlich einer längst versäumten Pflicht dem Zutrauen Derer gegenüber, die mich im In- und Ausland mit Gesuchen um Aufklärung beehrten.